

REPUBLIQUE ALGERIENNE
DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
WILAYA DU TITTERI

C 5168/2

[163]

dlu



ZONE DE RENOVATION RURALE DES BENI-SLIMANE

ETUDE DE QUELQUES PETITS PERIMETRES
EN VUE DE LEUR MISE EN VALEUR AGRICOLE
PAR L'IRRIGATION

S. GUILLOBEZ
Novembre 1974

I.R.A.T.

Institut de Recherches
Agronomiques Tropicales
et des Cultures Vivrières

S.O.D.E.T.E.G.

Société d'Etudes Techniques
et d'Entreprises Générales

TABLE DES MATIERES

	<u>pages</u>
PREAMBULE	1
PRESENTATION DE L'ETUDE	3
CHAPITRE I - LES PETITS PERIMETRES SITUES DANS LES MASSIFS GRESO-CALCAIRES A L'OUEST D'EL OMARIA	4
PRESENTATION GENERALE	4
KEF ER R'MEL	5
OULED SELIM	10
REGION DE MADALAH	15
CHAPITRE II - LA REGION DE SOUAGUI	17
PRESENTATION GENERALE	17
PERIMETRES DE SOUAGUI 1 EXTENSION ET DE SOUAGUI 2	18
PERIMETRE DE SOUAGUI 3	24
CHAPITRE III - LE MASSIF DES BIBAN ET LA PARTIE SUD DE LA GOUTTIERE CENTRALE DES BENI-SLIMANE	29
PRESENTATION GENERALE	29
PERIMETRE DE BIR AROUS	30
PERIMETRE DE L'OUED KHERAIB	33
PERIMETRE DE GUELB ET KEBIR	36
PERIMETRE DE SI TOUATI	38
CHAPITRE IV - LA PETITE REGION D'EL OMARIA	40
PRESENTATION GENERALE	40
PERIMETRE D'EL OMARIA - CHABET EL KOUALI	40
PERIMETRE DE L'OUED REGADA	43
CHAPITRE V - LA VALLEE DES OUEDS BESBES ET YAGOUR	46
NOTE SUR LES SOLS DE LA TERRASSE RHARBIENNE	47
BIBLIOGRAPHIE	48

PREAMBULE

Le programme spécial de la Wilaya du Titteri pour la mise en valeur agricole des BENI-SLIMANE, nécessitait une connaissance approfondie des différents facteurs du milieu naturel. Les morphopédologues de l'IRAT sous la direction de M. KILIAN, au cours de différentes missions ont étudié les sols de cette région, à la fois sous leur aspect purement agrologique et également en fonction de leurs rapports avec d'autres facteurs qui définissent le milieu naturel (morphogenèse, hydrologie de surface). En fonction du but recherché, ces différents travaux ont été effectués à des échelles variées.

- La carte de reconnaissance morpho-pédologique au 1/200.000 réalisée par M. KALMS constitue le point de départ de toutes ces études.
- Les inventaires morpho-pédologiques au 1/50.000, permettent de définir les différents types de milieu : région d'EL OMARIA - plaine de BENI-SLIMANE - région de l'Oued ZEROUA par M. RAUNET .
- La cartographie de semi-détail au 1/20.000 effectuée par M. CADILLON sur certains périmètres où un aménagement important était souhaité, avait pour but de dresser pour chacun d'eux une carte des contraintes et de propositions culturelles.

L'étude dont il est fait mention dans ce rapport se distingue un peu des précédentes. Il ne s'agit pas d'une cartographie véritable, mais de la définition du milieu et des sols de divers petits périmètres (caractéristiques physiques, chimiques et hydrodynamiques) ; l'accent étant surtout mis sur le comportement de l'eau dans ces sols ; les processus morphodynamiques principaux régissant la stabilité du milieu étant mis en évidence (influence que la pédogenèse, contraintes pour la mise en valeur). Les différents schémas ou esquisses morpho-pédologiques réalisés, permettent de mieux situer dans le paysage les périmètres étudiés :

- KEF ER R'MEL, domaine ZEGAI près d'OULED BRAHIM (K.R.)
- OULED SELIM, près d'OULED BRAHIM (O.S)
- MADALAH (C.A.P.R.A. = CM) et SIDI-SALEM, près d'EL OMARIA
- Vallées du BESBES et du YAGOUR (BY), près de SIDI NAAMANE
- SOUAGUI 1 extension (SG-1)
- SOUAGUI 2 près de SOUAGUI (SG-2)
- SOUAGUI 3 (SG-3)
- BIR AROUS, près de BOUSKENE (BH)

- Oued KHERAIB (SI LAKHDAR), près de BENI-SLIMANE (SL)
- GUELD EL KEBIR (GK)
- SI TOUATI, (SI SAOUD) (ST).

En fin de mission deux périmètres supplémentaires près d'EL OMARIA ont été étudiés plus rapidement. Il en sera fait état dans un chapitre spécial, l'essentiel de ce rapport étant déjà écrit avant le début de cette étude :

- Oued REGADA (Oued AZROU)
- OULED AISSA - EL OMARIA (CHABAT EL KOUALI).

PRESENTATION DE L'ETUDE

La méthode utilisée pour l'étude des petits périmètres a été adaptée à chaque cas (toposéquences, mise en place des matériaux, détermination des types de sols, extension spatiale des unités repérées, processus morphodynamiques actuels), de façon à définir le milieu propre à chacun d'eux (dualité morphogénèse, pédogénèse) ; en les replaçant d'abord dans le contexte régional (lithologie, morphogénèse et pédogénèse ancienne), puis en allant vers le détail dégager les facteurs actuels qui conditionnent le milieu et les contraintes pour la mise en valeur qui en découlent, au niveau de la parcelle.

Le plan de ce rapport se base sur ce genre de réflexion qui va du général au particulier. Les périmètres ont été regroupés en unités géographiques naturelles, de façon à dégager certains caractères communs, et à les situer en fonction des unités morphopédologiques définies par M. RAUNET, pour chacun d'eux à partir des conditions locales (lithologie, remaniements anciens, modelé, processus actuels) seront mis en évidence les milieux de pédogénèse : les principaux types de sols seront décrits, mais leur caractéristiques analytiques feront l'objet d'un rapport complémentaire, par contre leur perméabilité sera abordée (méthode PORCHET réalisée en fin d'été sur sol sec). Les principales contraintes des sols et du milieu seront précisées et permettront de délimiter le périmètre, d'envisager les cultures possibles, (maraîchage, arboriculture) et les aménagements nécessaires pour stabiliser le sol, (protection contre le ruissellement diffus ou concentré, lutte anti-érosive, etc ...).

Ces périmètres n'étant pas les seuls à pouvoir être mis en valeur par irrigation, mais des situations identiques pouvant se retrouver ailleurs, il sera alors possible de partir des études cartographiques à moyenne échelle (1/50.000) déjà réalisées, et en fonction des premiers résultats ou des observations faites sur ces périmètres en cours d'aménagement, d'en choisir de nouveaux.

CHAPITRE I

LES PETITS PERIMETRES SITUES DANS LES MASSIFS GRESO-CALCAIRES A L'OUEST D'EL-OMARIA

--

PRESENTATION GENERALE

Le massif qui sépare la vallée des BENI-SLIMANE du bassin supérieur de l'Oued CHIFFA, s'élève à des altitudes supérieures à 1.200 m. Il est constitué par des formations sédimentaires d'origine marine datées du Miocène (autochtones post-nappe) qui ont été plissées en un vaste synclinal dont l'axe correspond approximativement au cours supérieur de l'Oued BESBES et est très visible près d'Ouled Selim. Du point de vue lithologie cette formation présente plusieurs faciès. Les grès (grès de MEDEA) calcaires sont très tendres et constituent l'armature des massifs ; ils alternent quelquefois avec des argiles sableuses, donnant au relief un aspect en marches d'escalier très net, lorsque le pendage n'est pas conforme (revers des crêtes monoclinaux), chaque banc de grès formant une corniche bien individualisée. Cet aspect en gradins se retrouve dans les massifs très gréseux lorsque le pendage est conforme à la pente, mais alors la corniche est moins abrupte et les différentes ruptures de pente sont très espacées, et séparées par de longs "glacis substructuraux" (région de MADALAH).

Sur la bordure Est du massif, le faciès devient plus continental. On observe des conglomérats grésocalcaires qui font transition avec les formations argilo-caillouteuses du Miocène continental.

Enfin localement les grès calcaires passent à des grès ferrugineux qui ressemblent quelquefois à une cuirasse ferrugineuse (KEF ER R'MRL). Dans cette même région les grès sont souvent peu calcaires, à sable grossier, et le faciès devient même franchement sableux. Ce massif est très entaillé par les cours d'eau, aussi plusieurs crêtes monoclinales apparaissent dans le synclinal. Les sources y sont nombreuses et ^{suivent} à la base des dalles gréseuses diaclasées et karstiques, (localement travertin) mais pas nécessairement dans l'axe des thalwegs. L'entaille des ravins anciens se poursuit actuellement, découpant les versants à pendage conforme. Sur les "glacis substructuraux" à faible pendage, .../

la morphogénèse est peu active : (ruissellement diffus), par contre elle est ou a été plus intense sur les pentes moyennes (mouvements de masse généralisés anciennes coulées boueuses, solifluxion), voire catastrophique par effondrement des corniches gréseuses. En aval de certaines niches de foirage et d'arrachements localisés, à l'emplacement d'anciennes entailles, on observe des vallons en berceau, aménagés en terrassettes (région de MADALAH).

KEF ER R'MEL (domaine ZEGAI) (KR)

- Présentation - modelé - sol

Ce périmètre est situé à l'Ouest d'OULED BRAHIM, près du sommet du KEF ER R'MEL, le long de la ligne de crête qui sépare les bassins-versants de l'Oued CHIFFA et de l'Oued MELLAH.

Le Miocène marin présente ici des faciès variés :

- un banc de grès calcaire soutient ce plateau perché, et a permis à cette surface substructurale de se conserver ; il affleure sous forme de corniche à l'Ouest (crête) et à l'Est,

- sur ce banc de grès repose un niveau conglomératique sablo-argileux et caillouteux (galets)

- Enfin l'ensemble du plateau est recouvert d'un manteau sableux, remanié, très épais au Nord. Ce sable, grossier d'après l'observation de certaines coupes proches du périmètre, proviendrait d'un faciès sableux peu cimenté et non calcaire des grès de MEDEA.

Au Nord du secteur étudié, près du sommet du KEF ER R'MEL, on retrouve un banc de grès calcaire qui domine la zone sableuse, et en est séparé par une petite corniche. Au Sud (plantation de cerisiers), le manteau sableux est peu épais au-dessus du conglomérat (80 cm en haut de la plantation, 30 cm en bas) ; il devient très épais au Nord (plus de 2 mètres sous fougères). Localement, vers les vignes, à l'Est, le "conglomérat" affleure (Cf. schéma morpho-pédologique).

Le faciès sableux du miocène marin a été très remanié sur

les pentes (colluvions) ; des retouches récentes peuvent être observées, en aval des griffes d'érosion (petits cônes), ce matériau meuble est enlevé facilement lors des fortes pluies (ruissellement concentré suivant les chemins), de ce fait les sols observés bien qu'épais sont peu évolués, le matériau étant essentiellement d'apport colluvial ; deux profils principaux ont été étudiés :

a) PROFIL KR 2 :

Situation : plantation de cerisiers, au dessus du puits,
Sol peu évolué d'apport colluvial sableux, reposant sur un cailloutis à moyenne profondeur.

L'ensemble du profil n'est pas calcaire. La structure particulière, en surface devient massive en profondeur (élévation du taux d'argile et prise en masse à l'état sec). Dans l'horizon caillouteux on observe des éléments ferrugineux de forme nodulaire et la présence de cailloux de grès ferrugineux ; il n'a pas été possible de préciser si ces éléments avaient une origine ancienne (géologique) ou actuelle (hydromorphie), il nous semble donc nécessaire de contrôler en hiver le niveau de la nappe dans le puits situé sur la plantation.

Ce sol très sableux est très drainant en surface ; les vitesses d'infiltration déterminées par la méthode PORCHET, ont été effectuées dans l'horizon massif, plus argileux, et donnent pour le coefficient de perméabilité K des valeurs moyennes :

Ka $35 \cdot 10^{-6}$ m/sec pour le début de la courbe (sol sec)

Kb $20 \cdot 10^{-6}$ m/sec pour la 2ème partie de la courbe (sol humide)

Ce sol présente un drainage interne satisfaisant.

b) PROFIL KR 6 :

Situation : au Nord du périmètre : zone à fougères,
Le profil est très sableux, non argileux, sur les cinquante premiers centimètres, la structure est particulière, les rhizomes de fougères sont traçants dans cet horizon.

Entre 50 et 60 cm on observe un lit caillouteux et graveleux compact ; les racines de fougères ont du mal à traverser cet horizon. En profondeur, la texture devient un peu plus argileuse, la structure est fragmentaire et les racines de fougères abondent, elles s'étalent sur les faces structurales et colonisent profondément l'horizon jusqu'à plus d'un mètre. Le profil

est épais, plus de 2 m, et d'autres lits caillouteux minces (10 cm) peuvent être observés en profondeur (remaniement colluvial). Le sol n'est pas calcaire. Les essais PORCHET ont donné des résultats très variés :

En surface : (horizon sableux) les valeurs sont très élevées :

$$\begin{array}{l} K_a = 140 - 10^{-6} \text{ m/sec} \\ K_b = 80 - 10^{-6} \text{ m/sec} \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} K_a \\ K_b \end{array}} \right\} \text{ horizon très perméable.}$$

Les essais effectués à plus grande profondeur, concernant à la fois l'horizon sableux et l'horizon sablo-argileux, n'ont pas donné les deux droites classiques ; mais une courbe dont la pente de la tangente décroissait au fur et à mesure que l'infiltration de l'eau devenait sous la dépendance de l'horizon plus profond. Aussi nous ne citerons que la valeur de K la plus faible obtenue (cette valeur nous paraît mieux correspondre à l'écoulement de l'eau dans l'horizon sablo-argileux).

$$K = 9,5 - 10^{-6} \text{ m/sec.}$$

Le drainage interne est donc excessif en surface et bon en profondeur.

Les contraintes pour la mise en valeur

- La texture des horizons de surface est très sableuse, de ce fait le drainage interne de ces sols est souvent excessif, l'eau s'infiltre et entraîne en profondeur les éléments minéraux (lixiviation des bases et du fer).

- Le milieu est pénestable, c'est-à-dire que toute modification brutale entraîne l'instabilité (ex : griffes d'érosion dues : à l'irrigation par gravité à fort débit ; ou le long des chemins) ce qui peut être catastrophique dans ce matériau meuble.

- Nappe perchée pouvant fluctuer lors des pluies : risque d'hydromorphie.

- Toxicité due au fer possible dans la parcelle de cerisiers.

- Risque de gelées (altitude élevée env. 1.200 m) :

contraintes bioclimatiques à contrôler.

- Acidité (en fonction des résultats d'analyses).

Dans un premier temps, avant d'envisager toute culture, il sera nécessaire de protéger le milieu, surtout dans la partie du périmètre, comprise entre le domaine et la zone de fougères, en empierrant le chemin, en stabilisant les petits ravins et, peut-être en aménageant quelques banquettes (l'érosion actuelle est surtout due à l'homme), de façon à limiter le ruissellement concentré.

On prendra garde d'autre part à ne pas déclencher de processus de dégradation en défrichant la zone à fougères, qui, au début de la plantation, peut être maintenue (végétation freinant le ruissellement diffus).

Des contrôles devront être effectués pendant les pluies pour voir la fluctuation possible de la nappe perchée (puits dans la plantation de cerisiers). L'utilisation d'engrais organique sera nécessaire pour corriger la pauvreté minérale des horizons sableux, freiner la lixiviation des bases (création d'un complexe humifère d'échange) ; l'irrigation par gravité est à proscrire.

Proposition d'affectation des terres

Ce choix ne pouvant être fait que lors de discussions entre l'agronome, l'horticulteur et l'arboriculteur, d'une part, et le pédologue d'autre part, nous nous bornerons en fonction des principales contraintes qui viennent d'être dégagées, et des conseils formulés dans le paragraphe précédent, à faire les propositions suivantes :

- sur le domaine : plantation de cerisiers (cf. les réserves signalées plus haut)
- zone intermédiaire entre le domaine et les fougères :
 - . maraîchage : (plantes affectionnant un milieu meuble : pomme de terre, asperges, etc...) dans la partie haute,
 - . vigne ou arboriculture : le long de la grande piste,

- zone de fougères : arboriculture ; les sols sont épais et l'horizon profond plus argileux semble constituer un bon support physique et chimique pour les racines (cf. enracinement des fougères).

PERIMETRE D'OULED SELIM (OS)

- Présentation - modelé - sol

Le village d'OULED SELIM est situé dans la partie supérieure de l'Oued BESBES dont le lit à ce niveau correspond à l'axe du grand synclinal qui affecte les grès de MEDEA. Le périmètre étudié borde l'Oued, sur sa rive gauche, au Sud de la route qui relie OULED BRAHIM à EL OMARIA. Au niveau de cette route, les grès calcaires présente un pendage légèrement incliné vers le Sud (flanc Nord du synclinal) ; ce pendage est conforme à la pente (surface structurale), puis celle-ci devient forte, le pendage est alors quasi vertical (flexure très prononcée et bien visible dans les gorges où passe la piste qui conduit d'OULED BRAHIM à OULED SELIM), et redevient à nouveau conforme à la pente jusqu'au niveau de l'Oued BESBES. En aval de la flexure, on observe plusieurs unités, en allant vers l'Est :

- d'abord un versant argileux appuyé sur les grès calcaires, il s'agit vraisemblablement d'une ancienne coulée boueuse,

- puis un "glacis sub-structural" étroit, développé presque directement sur les grès calcaires, (il est peu développé à l'Ouest de la coulée boueuse),

- enfin à l'Est les grès sont recouverts par le Miocène continental argilo-caillouteux, qui est découpé en lanières par des entailles profondes.

Un niveau étroit de glacis terrasse, d'origine alluvio-colluviale borde l'Oued ; très localement, une véritable terrasse a pu être observée. Au débouché des ravins, ce glacis-terrasse, qui est sous la dépendance des versants qui le dominent est recouverts par de petits cônes de déjection caillouteux (cf. schéma morpho-pédologique).

a) Le versant argileux : la pente est moyenne assez bosselée du fait de l'origine de ce matériau ; cette ancienne coulée semble s'être stabilisée, les processus morphodynamiques qui l'affectent maintenant sont moins violents ; mais néanmoins importants (ruissellement diffus au coeur de l'hiver, et

solifluxion généralisée).

Le caractère très argileux de ce matériau, et la nature des argiles minéralogiques, vraisemblablement de type montmorillonite, la pente, conditionnent la pédogenèse : en effet il s'agit de sols bruns calcaires vertiques parfois à caractères "mélaniques" sur les replats (couleur noire du sol), le stade vertical n'a pu être atteint du fait de la pente, et de l'apport de bicarbonate par les eaux de ruissellement. Ce type de pédogenèse s'explique par un engorgement important des sols, lors des pluies. Lors des premières averses, l'eau s'infiltre dans les fissures, (fentes de retrait) et humidifie le profil du bas vers le haut, ainsi le sol s'engorge en profondeur, et la solifluxion est alors possible, les argiles gonflent et provoquent des mouvements dans le sol (formation de faces de glissement : "slickensides" des auteurs anglo-saxons).

b). Le glacis "sub-structural" appuyé sur les grès de MEDEA :

Les sols sont profonds, là où le complexe d'altération des grès est resté en place (pente faible), ce matériau est alors sablo-limoneux, peu argileux, le profil est décarbonaté, les sols sont de type "sol brun calcique". En fait cette unité dans le détail est complexe : localement, les dalles gréseuses sont proches de la surface, le sol est calcaire (sol brun calcaire) ; en contrebas des versants, du Miocène Continental, des colluvions argilo-caillouteuses, contaminent en surface cette unité qui est en fait une mosaïque de sols.

c) Les versants et les glacis du Miocène continental : matériau argilo-caillouteux sur les versants, la pente est forte, le milieu est instable (ravinement en griffes, glissements en planche, solifluxion), les sols sont peu évolués (régosols et sols peu évolués d'érosion).

Sur les glacis de dénudation très étroits à couverture colluviale ancienne, le milieu est pénestable, les sols restent peu évolués, argileux, et très caillouteux.

d) Le glacis terrasse dominé par le versant argileux :

Les matériaux sont d'origine mixte, à la fois alluviale et colluviale, la contamination par le versant argileux est

.../

importante ; de ce fait les sols sont argileux, et calcaires, mais pas trop lourds, ce sont des sols bruns calcaires, sans caractère vertique.

- e) Le glacis terrasse dominé par le Miocène continental, ou le glacis "substructural". Il s'agit d'un matériau comme pour l'unité précédente à la fois alluvial et colluvial, mais moins argileux, toujours calcaire, l'évolution pédogénétique est moins poussée car le dépôt plus récent, il s'agit de sols peu évolués d'apport alluvio-colluvial, épais, et calcaires, associés à des sols caillouteux sur les cônes de déjection.

- f) La terrasse récente (rharbien).

Le dépôt est grossier, sables et blocs de grès, d'origine alluviale, le sol bien que filtrant reste calcaire. Sol peu évolué d'apport alluvial.

Trois profils se rapportant à trois unités importantes ont été décrits :

- a) PROFIL OS 1

Berge de l'oued : terrasse récente située entre le lit principal et un chenal de crue.

Sol peu évolué d'apport alluvial - calcimorphe.

La texture est assez grossière, très sableuse en surface, très peu argileuse. La structure particulière devient massive en profondeur, où l'on observe de gros blocs et des cailloux de grès calcaire roulés (à partir de 60 cm). L'ensemble du profil est calcaire, mais il n'y a pas de redistribution de celui-ci.

Les essais PORCHET ont montré la grande perméabilité de ce matériau :

K_a : env. $200 \cdot 10^{-6}$ m/sec

K_b : entre 50 et $80 \cdot 10^{-6}$ m/sec.

Le drainage est donc excessif ; d'autre part cette terrasse ne semble pas à l'abri des crues de l'Oued, à régime torrentiel.

.../

b) PROFIL OS 2

Glacis terrasse en bordure du versant argileux : zone aménagée en terrassettes.

Sol brun calcaire colluvial.

Ce sol est très argileux, profond, la structure de l'horizon B est prismatique très grossière. Tout le profil est calcaire, avec dans l'horizon B quelques nodules. La teneur en éléments grossiers est faible.

Ce sol a de mauvaises caractéristiques physiques, une structure peu favorable et un drainage interne faible. Les essais PORCHET ont mis en évidence la très faible perméabilité de ce matériau :

$K_b = 10^{-6}$ m/sec (essai réalisé deux jours après irrigation).

c) PROFIL OS 4

Versant argileux - solifluxion

Sol brun calcaire vertique.

Ce sol est très argileux, avec vraisemblablement des argiles montmorillonitiques ; en saison sèche on observe un réseau de fentes disposées en polygones (moins de 1 m entre chaque fente) ; ces fentes sont larges en surface (10 cm) et profondes (60 cm) ; entre celles-ci l'horizon superficiel est finement divisé en petits polyèdres : ("self-mulching") ; le microrelief est légèrement bombé (amorce d'un relief "gilgai").

La structure est ensuite prismatique grossière jusqu'à 30 cm, puis devient en plaquettes obliques (gauchie), avec de nombreuses faces de glissement ("slikenside" des auteurs anglo-saxons). Vers 60 cm, on note la présence des signes d'hydromorphie (taches ferrugineuses).

La teneur en éléments grossiers est faible (nodules calcaires - gypse et huitres). Tout le profil est très calcaire.

.../

Les contraintes pour la mise en valeur

- Instabilité des versants : solifluxion, érosion en griffes glissements en planche.
- Faible perméabilité de certains matériaux (versant argileux et glacis terrasse lui faisant suite).
- Engorgement, hydromorphie, mouvements internes de gonflement et de rétraction, concentration en sels (gypse), versant argileux).
- Ruissellement diffus et colluvionnement (glacis terrasse).
- Sapement des berges, inondation, (terrasse).
- Calcaire actif.

La partie du périmètre actuellement irriguée par gravité est aménagée en terrassettes, ces zones sont en partie stabilisées, mais néanmoins elles subissent l'influence des versants qui les dominent (apport de matériaux par colluvionnement). Il sera donc nécessaire de stabiliser les versants (les banquettes sont à proscrire) ; un aménagement global de cette région doit être effectué, et ceci pratiquement depuis la route qui relie Ouled BRAHIN à EL OMARIA.

Proposition d'affectation des terres

Les grandes orientations suivantes peuvent être préconisées :

- Reboisement sur les versants à forte pente (Miocène marin et continental) pour les stabiliser, ou arboriculture rustique sans irrigation.
- Céréaliculture et fourrages en bandes alternées sur le versant argileux. L'arboriculture ne pourra être préconisée qu'après l'implantation de vergers de comportement ou mieux en comparant avec des vergers installés sur un milieu identique (travail à effectuer en équipe, pédologue et arboriculteur).
- Maraîchage et céréales d'appoint (maïs) sur les glacis terrasse et la terrasse.
- Maraîchage, céréales d'appoint sur les "glacis substructuraux" là où les sols sont assez épais.

.../

REGION DE MADALAH

Versant Sud du Djebel MSALLA - Rive gauche de l'Oued EL KEF.

- Présentation - modelé - sols

Le pendage des grès de MEDEA est conforme en général à la pente, aussi le versant Sud du DJEBEL MSALLA présente-t-il un aspect en gradins successifs, constitués de "glacis"substructuraux", séparés par des talus, voire des corniches ou affleurent les grès, et où se localisent les sources. Les glacis substructuraux sont surtout bien développés sur le haut du versant où ils sont entaillés assez profondément par les ravins. Dans la partie basse du versant, la topographie recoupe les barres de grès ; les "glacis substructuraux" sont peu étendus, étroits et séparés souvent par des vallons en berceau qui prennent naissance au pied des talus gréseux : (cf. schéma morpho-pédologique). Ce sont ces vallons en berceau qui sont le plus souvent aménagés en terrassettes et cultivés.

Les sols dérivent de la décarbonatation du grès aussi leur texture est elle sablo-limoneuse à sable fin. Ce matériau, mieux conservé sur les glacis sub-structuraux, est de teinte brun-rouge, alors qu'il est très remanié sur les versants et rechargé en calcaire et de teinte brun jaune.

Nous n'avons que rarement observé des sols plus argileux et plus calcaires.

Principaux types de sols :

- Lithosol : sur dalle de calcaire gréseux (surface structurale décapée).
- Sols peu évolués d'érosion : sur les talus et corniches.
- Sol brun calcique (décarbonaté) : sur les glacis "substructuraux".
- Sol peu évolué d'apport colluvial : sur les versants et les vallons en berceau, en contrebas des corniches ou talus de grès (carbonatés).

.../

PROFIL CM

(C.A.P.R.A. MADALAH)

Il s'agit d'un sol peu évolué d'apport colluvial, enterré par la construction d'une terrassette.

Le profil est assez calcaire, sauf l'ancien horizon de surface actuellement enfoui à 60 cm de profondeur.

La texture est sablo-limoneuse, faiblement argileuse.

La structure est polyédrique en surface ; les horizons profonds ne représentent pas une structuration nette (structure massive).

Le sol est poreux, à bon drainage interne.

Les essais PURCHET ont donné des valeurs moyennes pour la perméabilité :

$$K_a = 85 - 10^{-6} \text{ m/sec.}$$

$$K_b = 10 \text{ à } 15.10^{-6} \text{ m/sec.}$$

La valeur de K_b , relativement faible, vu la texture, peut s'expliquer par une faible structuration des horizons profonds.

Contraintes et proposition d'affectation des terres

Cette zone de MADALLAH ne présente pas de grandes surfaces cultivables, sauf peut-être un grand "glacis sub-structural" à l'Ouest (cf. schéma morpho-pédologique), qui n'a pas été étudié, et qui ne semble pas dominé par des sources.

Mais cette région est intéressante car elle est assez représentative de l'ensemble des versants développés sur le Miocène marin, et peut donc servir de projet test pour la mise en valeur de cette zone.

En effet un aménagement ancien en terrassettes existe, il nous semble adapté à ce milieu , mais nécessite d'être mieux entretenu de façon à maintenir la stabilité des versants. Les sols présentent peu de contraintes majeures (texture moyenne à grossière, peu de calcaire actif) et peuvent convenir aussi bien à l'arboriculture malgré l'altitude (versant sud) qu'au maraîchage ; l'aspect foncier (petites parcelles) semble être la contrainte la plus importante.

.../

C H A P I T R E I I

L A R E G I O N D E S O U A G U I

PRESENTATION GENERALE

La région de SOUAGUI est très complexe du point de vue géologique : au Nord la chaîne des BIBAN (quartzites et argiles schisteuses de l'Albo-Aptien) sépare "l'alvéole de SOUAGUI" de la plaine des BENI-SLIMANE. Cette chaîne a été recoupée perpendiculairement par l'Oued MELLAH ; au Sud s'étendent les formations marneuses du Cénomanién inférieur, et du Turonien - Sénonien, séparées par les calcaires gris en gros bancs du Cénomanién supérieur ; cet ensemble en concordance avec l'Albo-Aptien, a été raboté au cours du quaternaire en un vaste glacis de dénudation, mais est en fait très plissé (les bancs de calcaires ou de marno-calcaires ont un pendage sub-vertical) ; à l'Ouest le crétacé supérieur a été recouvert au Tertiaire par une vaste nappe de charriage, dont les matériaux proviennent du Miocène continental (conglomérat - de grès grossiers - et d'argiles rouges sableuses) et du Maestrichtien - Danien (Marnes), ces niveaux en discordance par rapport aux formations autochtones, en sont séparées par un lambeau de Trias (Cargneules - Dolomies - Gypse - Argiles bariolées salées) qui affleure sur le pourtour du contact anormal (niveau bien visible le long du CHABET EL MELAHA : salines et fours à plâtres).

Il est vraisemblable qu'après la phase de charriage, le tracé du cours actuel du MELLAH était déjà emprunté par un cours d'eau ; à la faveur d'une faille Nord-Sud (décrochement de la nappe de charriage au niveau de la confluence MELLAH-CHABET EL MELAHA) ; en effet, de part et d'autre des rives actuelles on observe de nombreux témoins de "Miocène post-nappa", recouvrant soit les formations charriées, soit l'Albo-Aptien, et ayant un faciès analogue au Miocène continental de la région d'EL OMARIA - SIDI - NAAMANE (Plio-Villafranchien ?)

.../

L'Oued MELLAH et ses différents affluents (KHERZA - CHAIR, etc ...) recoupent ces formations, au cours du Quaternaire ils ont à la faveur des fluctuations climatiques, déposé des alluvions, qui ont été entaillées.

Les niveaux anciens semblent se confondre avec le "Miocène continental post-nappe", et seule la terrasse rharbienne est bien individualisée sur certaines rives (dépôt assez épais, vraisemblablement dû à un ancien seuil).

L'esquisse morpho-pédologique a pour but de représenter les grands traits du paysage, de montrer les relations génétiques ou spatiales qui existent entre les différentes unités. C'est à partir de ces relations que l'on pourra choisir l'implantation des périmètres d'irrigation, tout en tenant compte d'autres facteurs. (socio-économiques etc ...)

Exemples :

- Les zones de mouillères (ressource en eau) et les différentes unités en aval.
- Le CHALET EL MELAHA (eau en amont et affleurements de Trias) et la vallée du MELLAH.

Nous ne ferons pas un commentaire exhaustif des différentes unités morpho-pédologiques (cf. légende de l'esquisse) mais ^{nous} nous attacherons dans les paragraphes qui suivent à ne parler que de celles qui intéressent directement les différents périmètres prévus.

PERIMETRES DE SOUAGUI 1 - EXTENSION (SG 1) ET DE SOUAGUI 2 (SG 2) :

Présentation - modelé - sol.

Au cours du Quaternaire ancien, les formations du Crétacé supérieur (Marnes et calcaires) ont été décapées en biseau et le glacis de dénudation a été recouvert par des colluvions provenant des BIBAN, sur lesquelles lors des oscillations climatiques s'est développé un sol isohumique marron, rubéfié (plase pluvieuse sous forêt) s'encroûtant (interpluvial). Lors du début du pluvial suivant (anapluvial), ce glacis a été

entaillé et dégradé par l'érosion linéaire. Ces différents processus ont pu jouer plusieurs fois au cours du Quaternaire, modifiant l'aspect du glacis. Un seul témoin non dégradé a pu être observé au Nord des affleurements calcaires dont la dureté et le pendage ont aidé à sa conservation (protection contre l'érosion régressive).

A l'Ouest le sol a été enlevé et la croûte affleurante fossilise en partie cette ancienne surface ; par contre, partout ailleurs le dacapage ayant été plus intense, le substratum a été remis à nu, et les actions de la morphogenèse et de la pédogenèse se font sentir sur ce matériau tendre (Marnes et intercalations de marno-calcaires).

Sur certains versants en bordure des Thalwegs, la pédogenèse et la morphogenèse s'équilibrent (apport de matériel colluvial provenant de l'ablation des glacis anciens, et argilification du complexe d'altération des marnes vraisemblablement sous l'action d'une circulation préférentielle de l'eau par ruissellement hypodermique, les deux phénomènes jouant en même temps) ; les sols sont profonds et structurés : glacis colluviaux.

Sur d'autres versants le décapage et le ruissellement laminaire empêchent l'évolution du complexe d'altération des marnes (absence de structure, pas d'argilification) : glacis et versants de dénudation sur marnes.

Enfin à l'Est l'érosion régressive ravine profondément, ces glacis en "bad lands".)

En aval des affleurements calcaires, les principaux thalwegs qui traversent la zone présentent une succession de paliers à fond plat séparés par des seuils (petits banos de marno-calcaires à pendage presque vertical) l'eau même en été y stagne à faible profondeur (végétation hygrophile).

Le périmètre de SOUAGUI 1 est implanté dans un de ces thalwegs. On observe également des sorties sourceuses sur les versants marneux en bordure des affleurements de calcaire : mouillères.

- Les glacis dégradés :

Les sols sont peu épais et la croûte superficielle a été démantelée par les façons culturales : sols bruns calcaires sur encroûtement et rendzines anthropiques.

- Les glacis colluviaux :

Ils sont contaminés en surface par des apports provenant de l'unité précédente (débris de croûte et galets de quartzite) mais ces sols sont profonds et argileux : sols bruns calcaires à tendance vertique.

- Les glacis et versants de dénudation sur marnes : du fait de la morphodynamique actuelle, les sols sont peu évolués du Point de vue pédogénétique (profils souvent de type A/C), mais si on tient compte de la nature tendre du complexe d'altération des marnes (horizon C), du point de vue agronomique ils peuvent être considérés comme profonds, aussi nous les appellerons aux sols bruns calcaires (peu évolués) ; localement on observe également des sols bruns calcaires plus évolués.
- Thalwegs : fond plat et mouillère, le processus le plus important est l'hydromorphie : sols hydromorphes à fort battement de nappes calcaires.
- "Bad lands" : il n'y a pratiquement pas de sol, mais les marnes, matériau tendre, peuvent servir de support : Régosols très calcaire.

PROFIL SG 1-3

Sol brun calcaire à faible tendance vertique, glacis colluvial.

Ce sol est très profond ; la texture est moyennement argileuse jusqu'à 30 cm, franchement argileuse en profondeur ; la structure grumeleuse en surface devient prismatique en profondeur ; les fentes sont nombreuses, mais la tendance vertique est peu accusée (absence de face de glissement). L'ensemble du profil est calcaire (quelques nodules calcaires). Les éléments grossiers sont rares et localisés en surface.

Ce sol possède un mauvais drainage interne, et risque

d'être engorgé lors des fortes pluies.

Les essais PORCHET d'infiltration pour l'horizon argileux profond ont donné des résultats faibles : $K_b = 2,2 \cdot 10^{-6}$ m/sec.

PROFIL SG 2-2

Sol brun calcaire peu évolué. Glacis de dénudation sur marnes.

Ce sol est de type A/BC ; en effet, si les vingt premiers centimètres montrent une certaine évolution (structure prismatique fine), en profondeur la structuration est peu nette, massive à l'état sec, mais avec une légère tendance prismatique, qui s'affirme après humidification et ressuyage. A plus d'un mètre, on passe progressivement au complexe d'altération des marnes, très clair à l'état sec, et très riche en calcaire actif.

L'ensemble du profil est peu argileux, la texture étant limono-argileuse et très calcaire.

Les valeurs de K obtenues par la méthode PORCHET, confirment la faible perméabilité de ce matériau ; ce qui peut être expliqué par la structuration faible de l'horizon profond :

$$K_a = 13 \cdot 10^{-6} \text{ m/sec}$$

$$K_b = 2,8 \cdot 10^{-6} \text{ m/sec.}$$

Les contraintes pour la mise en valeur

- Hydromorphie des sols situés dans les thalwegs à fond plat,
- Ruissellement concentré important lors des pluies et inondation decourte durée (thalwegs à fond plat).
- Ruissellement diffus et en nappe : important (glacis et versants de dénudation surtout).
- Calcaire actif (glacis et versants de dénudation)
- Faible perméabilité : (toutes les unités)
- Ravinement en "bad-lands"
- Engorgement possible : (glacis colluviaux)

Le choix des périmètres est conditionné d'abord par

l'emplacement des zones sourceuses (mouillères - thalwegs à fond plat) ; de ce fait seules les unités situées en aval peuvent être retenues.

Les vallons à fond plat ont déjà fait l'objet d'un aménagement (SOUAGUI 1) mais les contraintes de ce milieu sont importantes : hydromorphie, nécessitant un léger drainage dans un premier temps ; ruissellement concentré demandant de lourds travaux de protection, ceux déjà réalisés ne sont pas obligatoirement adaptés.

En effet on a modifié le cours du vallon, en concentrant les eaux dans un fossé étroit, creusé dans un matériau tendre (marnes), l'absence de seuil et de végétation crée un déséquilibre par rapport à l'ancienne dynamique, actuellement le creusement du fossé par les eaux semble être important, par contre, la stabilité du versant en rive gauche est à réaliser. Il semble impératif de suivre l'évolution de ce fossé de dérivation tout au long de l'hiver de façon à maintenir la stabilité du milieu ; en modifiant l'aménagement actuel, et ce n'est qu'après avoir trouvé les solutions adéquates qu'il sera possible d'extrapoler et de mettre en valeur cette unité.

Propositions d'affectation des terres

Les glacis colluviaux assez étendus le long des thalwegs en aval, présentent l'avantage d'être à l'abri des crues, de porter des sols calcaires profonds, mais argileux ; l'aménagement ne nécessitera pas de grands travaux ; l'arboriculture peut y être tentée, mais le taux de calcaire actif nous semble devoir être important en profondeur (présence vers 80 cm - 1 m du complexe d'altération des marnes). Cette unité doit être considérée comme à vocation mixte (arboriculture et maraîchage).

Les glacis et les versants de dénudation sur marnes (ces deux unités ont été distinguées sur l'esquisse morphopédologique au 1/20.000 mais doivent être considérées comme voisines du point de vue agronomique).

L'arboriculture est à déconseiller (trop de calcaire actif), aussi seul le maraîchage semble être intéressant, associé à des cultures fourragères qui permettront d'améliorer la

structure de l'horizon profond. D'autre part, il est urgent de protéger cette zone de l'érosion régressive, qui risque d'enlever les sols, en limitant le ruissellement (fourrages alternant avec les céréales pendant les Pluies et favorisant l'infiltration), et en boisant les "bad lands".

Les deux périmètres étudiés sont situés sur ces deux unités, ils peuvent être considérés comme des périmètres pilotes.

Sur le schéma morpho-pédologique au 1/10.000, ils ont été localisés d'une façon grossière, en effet, seules les zones correspondant au glaci colluvial (SOUAGUI 1 extension) et au glaci de dénudation sur marnes (SOUAGUI 2) doivent être retenues. Sur ce même schéma, figure en pointillés une zone susceptible également d'être irriguée, mais le glaci de raccordement, en pente plus forte devra être utilisé avec précaution, surtout la partie comprise entre les deux petits thalwegs centraux.

PERIMETRE DE SOUAGUI 3 - VALLEE DE L'OUED MELLAH - CONFLUENCE
AVEC LE CHABET EL MELAHA

Présentation - modèle - sol

L'Oued MELLAH coule du Sud au Nord, il traverse d'abord les formations du Miocène continental allochtone, puis des matériaux plus tendres (trias et marnes du Crétacé) enfin, la chaîne des BIBAN. Il a installé son cours dans le Miocène continental post-nappe, qui recouvre en partie les flancs de sa vallée et qui a été remodelé en glacis de piémont souvent très caillouteux et fréquemment encroûté; la couleur en général rouge des sols est lithochrome (influence des versants). Le miocène nappe et l'Albo-Aptien constituent des collines, aux versants raides, incisés par des ravins parallèles aux débouchés desquels, recouvrant les différentes unités de la vallée se forment de petits cônes de déjection très caillouteux. Les formations plus tendres (Marnes et Trias) ont été plus entaillées et ravinées en "bad lands".

Il est difficile de distinguer en bordure du cours actuel du MELLAH des terrasses anciennes; si elles existent elles semblent se confondre avec la fin des glacis de piémont (Miocène post-nappe). Par contre des dépôts rharbiens ont été repérés; sur l'esquisse morpho-pédologique au 1/20.000 le Rharbien n'a été représenté que là où il avait une morphologie de terrasse (pente nulle); ailleurs cette formation a été confondue avec l'unité appelée glacis-terrasse (terrasses anciennes et Miocène post-nappe, rabotés en un glacis plus récent); en effet, cette zone en pente douce, subit l'influence des unités situées au-dessus (colluvionnement), localement elle s'y raccorde progressivement.

Enfin une terrasse récente; inondable a été distinguée du lit majeur de l'Oued.

- La basse terrasse; les apports y sont récents et même actuels, aussi les sols sont très peu évolués: sols minéraux bruts d'apport alluvial, très caillouteux.
- La terrasse Rharbienne; malgré l'âge plus ancien de cette

.../

formation, la pédogenèse n'est pas encore importante : sols peu évolués d'apport alluvial, calcaires profonds et non caillouteux ; par contre la morphogenèse est peu active, cette zone peut être considérée comme stable, bien que l'Oued ait tendance à saper les berges là où elles ne sont pas protégées par la basse terrasse (en rive concave).

- Les glacis-terrasses : les sols sont souvent épais, développés soit sur des matériaux Rhariens, soit sur des matériaux plus anciens (Miocène post-nappe; ce sont des sols peu évolués d'apport alluvio-colluvial, sous l'influence des unités voisines ; la morphogenèse y est importante (ruissellement diffus et concentré - localement influence de Trias).
- Les glacis de piémont : le matériau est rubéfié, vraisemblablement lithochrome (influence du Miocène nappe, et de l'Albo-Aptien) très caillouteux, les sols sont souvent encroûtés : sols isohumiques et sols fersiallitiques ; la morphodynamique actuelle est importante (ruissellement en nappe).
- Les versants, la pente est forte : sols peu évolués d'érosion et Régosols, zones très instables, fortement incisées par les ravins, qui lors des fortes pluies transportent les matériaux arrachés aux collines ; les plus grossiers (cailloux) s'arrêtent lors du changement de pentes (cônes de déjection). Les plus fins se déposent en aval soit sur les glacis de piémont, soit sur les glacis terrasses.

PROFIL SG 3-1 :

Sol peu évolué d'apport alluvio-colluvial-calcaire, influencé à la fois par ^{le} Trias et le Miocène nappe.

Le sol est profond, à structure prismato-cubique peu nette, la texture légèrement argileuse en surface, devient plus argileuse en profondeur. L'ensemble du profil est calcaire, avec une redistribution du calcaire et peut-être du gypse sous forme d'amas pulvérulents. En surface, parmi les éléments grossiers assez nombreux, on note la présence de Cargneule, grès calcaire, silex, et de cristaux de gypse. Par contre aucune efflorescence saline n'a été constatée. Le drainage interne

semble faible ; les fentes de retrait sont nombreuses et importantes.

Cette zone lors des pluies est le siège d'un ruissellement en nappe important qui apporte des matériaux du Trias (eau vraisemblablement chargée en sulfates peut-être en chlorures de sodium, mais la végétation n'est pas halophile).

PROFIL SG 3-5 :

Sol peu évolué d'apport alluvial calcaire (Terrasse Rharbienne).

Le sol est profond, à structure prismato-cubique, la texture limono-argileuse en surface, devient argilo-limoneuse en profondeur. L'ensemble du profil est calcaire, sans redistribution de celui-ci. Les éléments grossiers sont rares, même en surface, par contre les fentes de retrait sont nombreuses mais ne dépassent pas 50 cm de profondeur ; elles expliquent la forte perméabilité des horizons de surface. Les essais PORCHET ne permettant pas de calculer une valeur de K (écoulement beaucoup trop rapide) pour les horizons de surface, aussi nous ne parlerons que du résultat obtenu pour l'horizon profond ; cette valeur est la plus intéressante pour l'agronome car elle concerne le niveau le plus imperméable.

$$K_b = 1,4 \cdot 10^{-6} \text{ m/sec. (valeur très faible)}$$

Les contraintes pour la mise en valeur

- Instabilité des versants des collines (Albo-Aptien - Miocène nappe)
- Salinité des eaux provenant du Trias (CHABET EL MALAHA etc..)
- Ruissellement diffus et concentré (Glacis de piémont et glacis terrasse)
- Contamination par le Trias (une partie du glacis terrasse).
- Sapement des berges de l'oued (Terrasse Rharbienne et glacis terrasse)
- Inondations possibles (basse terrasse)
- Faible perméabilité des sols (terrasse rharbienne)
- Calcaire actif.

.../

Les eaux du MELLAH, trop salées, ne semblent pas pouvoir être utilisées pour l'irrigation, par contre certains ravins alimentant le CHABET EL MELAHA, ont un débit intéressant, mais ces eaux ont peu été utilisées jusqu'à maintenant faute de terres en amont du Trias ; elles se chargent en sels à la traversée du Trias (salines au fond du ravin), et deviennent impropres, d'où le projet de les capter en amont, et de les amener dans des conduites forcées jusqu'à la vallée du MELLAH, pour irriguer les terrasses rharbiennes.

Le périmètre de SOUAGUI 3 devait se trouver dans la vallée du MELLAH à proximité immédiate du CHABET EL MELAHA. L'étude morpho-pédologique (cf. schéma morpho-pédologique au 1/10.000) n'a permis d'individualiser dans ce secteur qu'une zone dont les matériaux sont d'âge rharbien et qui soit une terrasse du point de vue morphologique. Cette zone peut être considérée comme stable du point de vue morphodynamique car n'étant pas inondable, et pratiquement pas sous l'influence des versants ; en effet un petit thalweg l'isole de la contamination des versants (Miocène nappe). D'autre part, cette terrasse est située en amont des affleurements de Trias, et il semble improbable que les matériaux alluvionnaires qui la constituent soient salés (d'autres affleurements de Trias existent bien en amont, le long du MELLAH). Les résultats d'analyses confirmeront vraisemblablement cette hypothèse basée sur l'observation des sols).

Par contre, les glacis terrasses, situés en bordure du CHABET EL MELAHA, ont été et sont encore en partie sous l'influence du Trias ; ces zones où le ruissellement peut être intense, nous semblent devoir être éliminées.

Proposition d'affectation des terres

Le périmètre retenu, d'une superficie de 10 ha environ, ne nécessitera pas un aménagement coûteux, certaines berges en rives concaves non protégées par la basse terre devront être consolidées, par contre il ne semble pas que dans l'immédiat il soit nécessaire de modifier le système naturel d'évacuation des eaux de ruissellement provenant des versants (Thalweg : se creusant en aval, à partir de l'Oued).

Si cette terrasse semble très valable du point de vue situation, malheureusement les sols sont riches en calcaire actif, argileux (du fait de la nature marneuse et argileuse des roches du bassin versant du MELLAH), peu perméables, ce qui limitera les spéculations, l'arboriculture noble doit être évitée, par contre, le maraîchage et surtout les céréales (maïs) et les fourrages doivent bien convenir, si on envisage une irrigation par aspersion.

C H A P I T R E I I I

LE MASSIF DES BIBAN ET LA PARTIE DE LA GOUTTIERE

CENTRALE DES BENI-SLIMANE

PRESENTATION GENERALE

La plaine des BENI-SLIMANE s'étend depuis EL-OMARIA jusqu'à AIN BESSEM, elle est bordée au Sud par la chaîne des BIBAN (Albo-Aptien) qui se présente comme un vaste anticlinorium très plissé, l'armature de ce massif est constitué par des bancs de quartzite très dure, souvent très inclinés ; ils alternent avec des roches plus tendres (argiles et schistes) qui affleurent dans les vallons et les petites plaines intérieures, souvent fermées et délimitées par des bancs de quartzite.

La gouttière centrale correspondrait au flanc Nord de l'anticlinorium, qui aurait été entièrement enlevé, quelques témoins peuvent être observés dans la plaine (ex : piton de GUELB EL KEBIR, formé par un banc de quartzite légèrement incliné vers le Nord ; crêt monoclinal). Pratiquement partout ailleurs dans la plaine (mis à part quelques collines de Miocène post-nappe), le faciès tendre de l'Albo-Aptien, a été façonné en un vaste glacis de dénudation, au cours du quaternaire, ce glacis a été recouvert par des matériaux rouges, grossiers à la base, plus fins en surface, provenant du massif des BIBAN (une pédogénèse isohumique, souvent rubéfiante, avec encroûtement profond s'est développée sur ces matériaux : cf. Chapitre précédent).

Lors d'une phase plus récente du Quaternaire, la partie amont des glacis a été dégradée (glacis encroûtés) alors qu'aux débouchés des Oueds se formaient de vastes cônes de déjection très caillouteux, recouvrant les glacis, ceux-ci étant souvent en aval entaillés par les Oueds et découpés en lanières, et fréquemment entièrement débarrassés de leur couverture colluviale, surtout à la limite des bassins versants des différents grands axes de drainage qui traversent la gouttière (Oueds MELLAH Ouest et Est - Oued ZEROUA), et au pied des massifs les moins élevés

(région de BOUSKENE). Ces zones sont actuellement le siège d'une érosion importante (ravinement intense dans des matériaux tendres).

LE PERIMETRE DE BIR AROUS

Présentation - Modélé - Sol

Il est situé dans la chaîne des BIBAN, à proximité de BOUSKENE. Les bancs de quartzite localement espacés ont permis l'individualisation dans cette région de petites plaines intérieures plus ou moins bien fermées selon les cas (bancs de quartzite jouant le rôle de seuils), toujours situées dans les parties tendres du massif (argiles et schistes). Les ravins qui débouchent dans ces cuvettes ont apporté des matériaux qui les ont comblées plus ou moins bien, selon l'importance du verrou naturel ; certaines de ces plaines ont été réentaillées après la disparition du verrou (érosion régressive). Sur les flancs des cuvettes la compétence des eaux de ruissellement étant forte les matériaux apportés sont grossiers (cailloux et blocs) alors qu'au centre la pente devenant plus faible, la compétence baissant, les dépôts sont plus fins (limons et argiles).

La cuvette de BIR AROUS est fermée, un seuil (banc de quartzite) empêche l'érosion régressive d'entailler cette plaine. Au débouché du seul ravin important, on observe un cône de déjection caillouteux ; sur les flancs de la cuvette, (pentes moyennes) les matériaux sont encore très caillouteux, et fréquemment encroûtés, par contre au centre le dépôt est fin, profond, caillouteux seulement en surface. (cf. schéma morpho-pédologique au 1/10.000).

Un certain confinement a certainement favorisé l'évolution des sols du centre de la cuvette, bien que l'on n'observe pas de signes d'hydromorphie ; en effet ces sols sont très foncés : sols bruns calcaires à caractères vertiques et mélaniques sur matériau colluvial.

Sur les flancs on passe à des sols bruns calcaires encroûtés et à des sols fersiallitiques bruns, très caillouteux, dès la surface localement la croûte est affleurante (à l'Est).

PROFIL BH - 2

Sol brun calcaire à caractères vertiques et mélaniques.

Ce sol est profond, légèrement caillouteux en surface, la texture est assez homogène, argilo-limoneuse ; la structure polyédrique en surface devient prismatique en profondeur, avec une tendance en plaquettes obliques. Les caractères vertiques apparaissent vers 40 cm (faces de glissement), la couleur est noire (10 YR 3/1 à la CHARTE MUNSELL), ce caractère "mélanique" semble devoir s'expliquer, par un lien important de la matière organique avec les argiles vraisemblablement montmorillonitiques, il n'est pas sûr que ce sol soit très riche en matière organique, malgré sa couleur il s'agit plutôt d'un aspect qualitatif (acides humiques gris fortement fixés par l'argile) ; cette mélanisation s'effectuant sous un climat contrasté avec alternance de phases froides et d'engorgement du sol avec des phases chaudes et d'aération, elle marquerait alors les signes d'hydromorphie. Le profil pratiquement non calcaire en surface devient calcaire dans l'horizon vertique, avec redistribution de celui-ci sous forme de nodules friables.

Le drainage interne est faible, les essais PORCHET ont donné les valeurs suivantes pour K :

$$K_a = 18,8. 10^{-6} \text{ m/sec.}$$

$$K_b = 2,4. 10^6 \text{ m/sec.}$$

Contraintes pour la mise en valeur :

- Ruissellement provenant des versants et des collines se concentrant dans la cuvette.
- Drainage externe inexistant (seuil)
- Drainage interne faible au milieu de la cuvette (engorgement possible).
- Encroûtement discontinu sur les versants, et forte charge en cailloux et blocs.

Il nous semble délicat d'envisager un aménagement important de la cuvette, avant d'avoir contrôlé pendant les pluies, le comportement des eaux de ruissellement, qui peuvent s'accumuler dans la partie basse ; d'autre part, un fossé d'évacuation des eaux risquerait de déclencher un ravinement important dans la

meilleure partie du périmètre.

Proposition d'affectation des terres

Compte tenu de ce qui vient d'être dit dans le paragraphe précédent, la solution la plus simple consisterait à alterner dans le fond de la cuvette, cultures céréalières et fourragères en hiver, avec des cultures maraîchères en été. (Ces sols doivent être considérés comme riches), par contre l'arboriculture doit être tentée prudemment sur les versants caillouteux situés à l'Ouest, en bordure du petit col qui conduit à une autre plaine, plus vaste, mais non fermée, et entaillée par un axe de drainage naturel. Cette dernière zone n'a pas été étudiée mais pourrait être irriguée à partir de la source de BIR EL HLOU.

PERIMETRE DE L'OUED KHERAID - DOMAINE SI LAKDHAR PRES DE
BENI-SLIMANE

Présentation - modelé - sol

Ce périmètre est situé au pied de la chaîne des BIBAN, en bordure de la plaine de BENI-SLIMANE. Aux différentes unités de ce massif signalées dans le paragraphe précédent (périmètre de BIR AROUS) font suite successivement les glacis encroûtés dégradés, puis de vastes glacis de dénudation à matériel superficiel rubéfié. L'Oued KHERAIB qui a entaillé ces surfaces, est bordé alternativement sur l'une ou l'autre de ses rives (en rive concave) d'un glacis terrasse étroit, formé à la fois de matériaux d'origine alluviale et colluviale. Sur les rives convexes à droite du cours de l'Oued, les talus de raccordement avec les glacis sont abruptes, et creusés directement dans le substratum (schistes et petits bancs de quartzite), ailleurs ils ont une pente moyenne et le substratum est toujours recouvert par des matériaux provenant de la couverture des glacis.

Sur les glacis dégradés, les sols sont peu épais, la croûte est superficielle (MARABOUT de SI LAKROUT), on passe progressivement à des sols isohumiques marrons rubéfiés encroûtés sur les glacis de dénudation (l'encroûtement devient plus profond au fur et à mesure que l'on s'éloigne du glacis-dégradé). Sur les flancs et au centre du vallon en berceau situé au Nord du MARABOUT, les sols toujours de type isohumique ont été remaniés par colluvionnement, ils sont épais, mais caillouteux (galets et blocs de quartzite).

Le long de l'Oued sur le glacis terrasse, le matériel alluvial, très caillouteux (quartzite) a été recouvert par une couche fine à la fois alluviale et colluviale (contamination par les versants), les sols sont peu évolués et calcaires en profondeur.

PROFIL SL - 1

Sol isohumique marron, encroûté à moyenne profondeur, remanié par colluvionnement en surface ; en bordure du glacis dégradé (près des bâtiments du domaine).

.../

La structure est grumeleuse en surface, puis devient prismato-cubique, la texture étant franchement argileuse ; vers 60 cm apparaît la croûte calcaire (croûte zonaire dure), au-dessus de celles-ci le sol est rechargé en calcaire.

PROFIL SL - 2

Sol peu évolué d'apport alluvio-colluvial sur cailloutis de quartzite à moyenne profondeur - Glacis terrasse (rive concave de l'Oued!).

La texture est limono-argileuse dans les horizons de surface, et devient plus argileuse dans l'horizon très caillouteux. La structure est grumeleuse dans la couche de terre récemment labourée, puis polyédrique en dessous. Dans le matériau très caillouteux, la terre fine devient calcaire et des revêtement calcaires entourent les éléments grossiers sans qu'il n'y ait cimentation de ceux-ci. En surface, les quelques nodules calcaires observables nous semblent provenir des glacis, ainsi que les fragments de croûte (apport par les labours successifs dans le sens de la pente).

PROFIL SL - 3

Sol isohumique marron rubéfié, à encroûtement nodulaire à moyenne profondeur. Glacis de dénudation rubéfié (au Nord du MARABOUT de SI LAKROUT). L'horizon de surface a une texture limono-argileuse, sa structure est polyédrique et il est peu caillouteux et non calcaire.

L'horizon suivant a une texture plus argileuse, une structure prismatique moyenne, il contient quelques nodules calcaires, mais la terre fine est décarbonatée. Vers 50 cm, débute un horizon à encroûtement nodulaire, de structure massive, mais sans croûte zonaire.

Les essais PORCHET ont donné des résultats moyens en ce qui concerne la perméabilité :

$$K_a = 46. 10^{-6} \text{ m/sec}$$

$$K_b = 24. 10^{-6} \text{ m/sec.}$$

Ces valeurs élevées peuvent s'expliquer par la bonne

structure du sol en surface. Ces résultats devront être contrôlés pendant l'hiver, sur sol à la capacité au champ.

Les contraintes pour la mise en valeur

- Croûte (glacis dégradés) - encroûtement plus ou moins profond (glacis de dénudation).
- Engorgement possible par remontée de l'inféroflux de l'Oued lors des pluies (glacis-terrasse), cette fluctuation de la nappe expliquerait le dépôt calcaire sur les cailloux (profil SL - 2).
- Inondations en hiver (glacis-terrasse, surtout en aval du MARABOUT).
- Faible porosité et massivité des agrégats prismatiques des sols isohumiques.
- Forte pierrosité en profondeur (glacis-terrasse), et dans tout le profil (vallon en berceau).

Il est nécessaire de vérifier pendant l'hiver certaines hypothèses émises concernant le glacis-terrasse. En effet, après les pluies de la mi-octobre, nous avons constaté que l'Oued avait débordé, laissant sur ses rives un dépôt peu épais. Nous ne sommes pas sûr qu'une nappe puisse fluctuer sous l'horizon caillouteux très filtrant, mais il vaudrait mieux s'assurer du contraire avant de prévoir un aménagement.

Proposition d'affectation des terres

Peu d'essais d'arboriculture fruitière ont été tentés jusqu'à maintenant sur les sols isohumiques marrons rubéfiés (Oliveraie de BENI-SLIMANE), aussi doit-on être prudent. Le fond du vallon en berceau plus caillouteux non encroûté à structure polyédrique, semble plus propice pour l'implantation d'un verger de comportement. Celui-ci pourrait être installé sur le glacis terrasse, si les hypothèses signalées dans le paragraphe précédent s'avèrent inexactes.

Le glacis terrasse conviendrait bien au maraîchage, il serait aussi intéressant de faire des essais de cultures maraîchères sur le glacis de dénudation, (bonnes propriétés physiques de l'horizon superficiel, mais discontinuité texturale et structurale brutale à faible profondeur).

PERIMETRE DE GUELB EL KEBIR

Présentation - modélé - sol

Ce périmètre est situé dans une zone de transition, entre deux bassins versants, à la limite de celui de l'Oued MELLAH Est. (cf. présentation générale du chapitre III).

Les glacis de dénudation appuyés sur les BIBAN, viennent mourir au contact du flanc Nord de l'anticlinal, ici conservé (crêt monoclinal au niveau du "piton" de GUELB EL KEBIR).

Au cours du quaternaire moyen et récent, les schistes tendres de l'Albo-Aptien ont été décapés et entaillés à la limite des glacis au pied du crêt monoclinal. L'Oued TERCHA, orienté Sud-Nord, dans la zone des glacis, prend une direction Est-Ouest au pied du piton protégé par un banc de roches dures (quartzite) ; son lit est très encaissé dans les schistes et il est bordé de quelques témoins très caillouteux de terrasses soltaniennes.

Les glacis sont très découpés par des entailles recoupant les schistes de l'Albo-Aptien ; au centre les sols sont relativement épais : sols isohumiques marrons rubéfiés encroûtés en profondeur, mais en périphérie l'encroûtement est plus superficiel, la croûte devenant affleurante en bordure des entailles.

En rive gauche de l'Oued, certains talus de raccordement des glacis sont constitués par des matériaux remaniés provenant de la couverture colluviale des glacis. La zone de décapage sur les schistes est toujours soumise à une ablation intense, qui inhibe toute évolution pédologique ; les sols sont peu épais, peu évolués : Régosols, localement quelques collines résiduelles convexes soulignent le recul des glacis. Les terrasses soltaniennes très rabotées ne présentent que peu d'intérêt pour la mise en valeur, souvent il s'agit d'un niveau de dénudation sur les schistes.

PROFIL GK - 2

Sol isohumique marron rubéfié à encroûtement nodulaire profond, glacis de dénudation à matériel superficiel rubéfié.

L'horizon de surface a une texture limono-argileuse, une structure polyédrique subanguleuse, les cailloux ne sont pas abondants, et superficiels. En profondeur, la texture devient plus argileuse, et la structure est franchement prismatique. Cet horizon est faiblement calcaire (pseudomycelium). Vers 80 cm débute un horizon encroûté, qui se développe sur la semelle caillouteuse (galets de quartzite) du colluvium recouvrant les glacis.

Les essais PORCHET ont donné des résultats identiques à ceux obtenus sur le même type de sol (cf. périmètre de l'Oued KHERAIB) :

$$K_a = 48. 10^{-6} \text{ m/ sec.}$$

$$K_b = 22. 10^{-6} \text{ m/sec.}$$

Les contraintes pour la mise en valeur, et les propositions d'affectation des terres.

- Encroûtement peu profond en périphérie des glacis.
- Faible porosité et massivité des agrégats prismatiques des sols isohumiques (horizon peu exploité par les racines des oliviers).
- Sols peu épais sur les schistes, et la terrasse soltanienne.
- Erosion importante - décapage et ravinement en "bad-lands" sur les schistes.

La mise en valeur de cette région nous semble difficile à réaliser, en effet l'arboriculture semble à éviter dans l'immédiat sur les sols isohumiques, tant qu'une expérimentation n'aura pas été réalisée. Par contre, le maraîchage peut convenir (cf. remarques faites lors de l'étude du périmètre précédent au sujet des sols isohumiques) sur le glacis et même sur les schistes (il faudra alors rechercher des sols assez profonds).

Sur le schéma morpho-pédologique nous avons localisé une zone du glacis où l'encroûtement est situé à moyenne profondeur (80 cm) et qui n'est pas trop éloignée de l'Oued.

Il n'en demeure pas moins que la vocation des sols isohumiques marrons rubéfiés reste la céréaliculture, et les fourrages.

PERIMETRE DE SI TOUATI (SISAUD - C.A.M.)

Présentation : modelé - sol

Ce périmètre est situé dans la région de l'Oued ZEROUA, qui est l'axe principal de drainage, le réseau hydrographique secondaire entaille les glacis appuyés par les BIBANS. En amont de SI TOUATI, ce réseau est encore peu prononcé ; de petits vallons en berceau prolongent les diverticules des grands cônes de déjection ; puis devient plus entaillé au fur et à mesure que l'on se rapproche de l'Oued ZEROUA. Le glacis de dénudation est séparé en deux surfaces (cf. esquisse morpho-pédologique au 1/20.000) ; le deuxième niveau qui nous intéresse est découpé en lanières étroites par le réseau hydrographique, on y observe deux types de sols : sols isohumiques marrons, rubéfiés et encroûtés, et sols isohumiques marrons modaux à caractères mélaniques. Sur le site étudié ces deux types de sols ont été observés : le premier se localise sur la partie convexe de la croupe, le second légèrement en contrebas de l'axe de la croupe sur son flanc droit (Est). Cette observation n'a qu'une valeur locale et ne peut être généralisée (cf. rapport M. RAUNET).. Ce glacis découpé en lanières présente une dissymétrie transversale : croupe convexe, et flanc, est en pente douce vers l'Oued. La pédogenèse des sols isohumiques marrons modaux à caractères mélaniques semble avoir été influencée par des processus d'engorgement anciens ; il se différencie des sols rubéfiés par une couleur plus brune et même franchement noire (cf. Genèse des caractères mélaniques : périmètre de BIR AROUS).

Sur le périmètre de SI TOUATI, les sols isohumiques marrons modaux à caractères mélaniques, sont tronqués, et recarbonatés.

Les Oueds présentent une dissymétrie de versant, ils coulent du Sud vers le Nord, sur leurs rives gauches (à l'Ouest), le talus de raccordement est constitué de matériaux provenant des glacis et caillouteux, (encroûtement autour des galets) sur les rives droites (à l'Est) le ravinement est plus intense, les schistes apparaissent et la croûte affleure au contact du glacis. (Cette dissymétrie peut s'expliquer par le régime des

.../

pluies venant de l'Ouest).

Au niveau du périmètre étudié, le lit des Oueds est encore peu encaissé, il s'agit souvent de vallons à fond presque plat, mais étroits, où la nappe de l'inféoflux est souvent affleurante.

PROFIL ST - 2

Sol isohumique marron modal, à caractère mélanique, tronqué, en transition avec sol brun calcaire mélanisé, avec recouvrement colluvial. Flanc de glacis. L'horizon superficiel est colluvial, on y note la présence de galets de quartzite, il est peu calcaire, de texture limono-argileuse, et de structure polyédrique subanguleuse

En profondeur l'horizon est hétérogène du point de vue couleur, les zones brunes (10 YR 4/3) et noires (10 YR 2,5/1) alternent, la texture est argileuse, et la structure prismatique grossière, cet horizon est calcaire dans la terre fine et contient des nodules, les fentes y sont nombreuses. A partir de 50 cm, le sol devient plus calcaire, la texture est limono-argilo-calcaire, la mélanisation se poursuit légèrement dans cet horizon.

Les essais PORCHET d'infiltration ont donné des résultats difficiles à interpréter ; en effet, au bout d'une heure de mesure, après saturation du sol, aucun palier n'a été obtenu, aussi donnerons nous les valeurs extrêmes :

$$K_b (\text{mini}) = 6,7. 10^{-6} \text{ m/sec.}$$

$$K_b (\text{mini}) = 26. 10^{-6} \text{ m/sec.}$$

Les contraintes pour la mise en valeur, et les propositions d'affectation des terres.

- encroûtement à moyenne profondeur sur les croutes (sols isohumiques marrons rubéfiés).
- Faible porosité et compacité des agrégats prismatiques (sols isohumiques en général).
- Teneur en calcaire actif (sols isohumiques marrons modaux).

.../

- Pierrosité et encroûtement autour des galets : (talus de raccordement en rive gauche).
- Fentes de retrait en période sèche (sols isohumiques marrons modaux).

Le verger de la C.A.M. est situé essentiellement sur le flanc Est de la croupe (sols isohumiques marrons modaux) et sur le talus de raccordement, les arbres semblent pousser normalement (espèces très variées), il est prévu en 1975 d'étendre le verger au Nord, au delà du chemin, sur des sols identiques. Il nous apparaît important dans l'immédiat qu'un arboriculteur fasse une étude détaillée des différentes espèces et de leur état végétatif.

Compte tenu des contraintes signalées plus haut, et sous réserve des observations que l'arboriculteur pourra faire, il semble possible d'envisager l'extension du verger, mais en évitant de remonter sur la crête (sols rubéfiés encroûtés), et d'implanter en été des cultures maraîchères entre les rangées des arbres (horizon de surface à bonne qualités physiques, mais fentes en profondeur).

C H A P I T R E I V

LA PETITE REGION D' EL OMARIA

PRESENTATION GENERALE

La plaine d'EL OMARIA - SIDI-NAAMANE fait suite à la gouttière des BENI-SLIMANE, dont elle constitue la limite Ouest, au pied des massifs grésocalcaires du Miocène marin. Des sédiments continentaux prolongent les grès (Miocène post-nappe), ils ont comblé en grande partie cette dépression au cours du quaternaire, ils ont été modelés en vastes glacis de dénudation, (recouvrement colluvial, et genèse de sols isohumiques marrons, rubéfiés et encroûtés). Les niveaux les plus hauts ont été décapés (glacis dégradés), tandis que les Oueds s'enfonçaient dans les formations meubles du Miocène continental.

Au Nord d'EL OMARIA en rive droite de l'Oued LADRAT, les formations continentales du Miocène inférieur ont été localement recouvertes par des coulées boueuses (quaternaire ancien), dont l'aspect chaotique s'est estompé peu à peu ; l'action du ruissellement diffus régularisant le modelé.

PERIMETRE D'EL OMARIA (CHABET EL KOUALI)

Présentation - modelé - sol

Ce périmètre est situé à l'Est d'EL OMARIA, le long du CHABET EL KOUALI, en bordure de la route qui rejoint SIDI-NAAMANE.

Les glacis appuyés sur le Miocène continental (post-nappe) débutent pratiquement au niveau d'EL OMARIA, on distingue depuis le bourg et en allant vers l'Est, trois types de glacis :

- Un glacis très dégradé, à pente faible à modérée (croupe convexe), la couverture colluviale a été enlevée, et les sols se développent directement sur un faciès limono-argilo-calcaire du Miocène. La pédogenèse est freinée par le décapage des horizons superficiels, et la décarbonatation ne peut se produire ; les sols sont calcaires : Rendzines et sols bruns calcaires.

- Un glacis dégradé à pente faible ; la couverture colluviale ancienne a été également enlevée, mais la pédogenèse plus active (zone assez stable) a conduit à la décarbonatation du sol sur au moins 80 cm, tandis qu'en surface un colluvium récent peu épais recouvrait ce glacis.

Sols isohumiques marrons rubéfiés à caractères vertiques.
très localement - Rendzines et sols bruns calcaires.

- Un glacis à matériel superficiel rubéfié, à pente faible ; la couverture colluviale a été conservée.

Sols isohumiques marrons rubéfiés encroûtés à moyenne profondeur, localement la croûte affleure.

Tous ces glacis sont découpés en lanières par les entailles des ravins aussi ont-ils l'aspect de croupes (profil transversal convexe), les sols sont surtout épais sur le haut des croupes.

Le schéma morpho-pédologique au 1/10.000 donne une idée de la répartition des différentes unités ; pour chacune d'entre elles, le type de sol dominant a été indiqué, mais il s'agit souvent d'une mosaïque.

PROFIL OL - 4

Sol isohumique marron rubéfié à caractères vertiques, sur Miocène continental (encroûtement nodulaire profond) - Glacis dégradé - Vigne.

En surface on observe un horizon colluvial, peu épais (15 cm), limono-sableux à structure polyédrique subanguleuse. Un horizon argileux à structure prismatique lui fait suite, vers 50 - 60 cm ; il passe progressivement à un horizon toujours argileux mais à structure en plaquettes obliques avec des faces de glissement très étendues ; comme les précédents il n'est pas calcaire. A partir de 90 cm débute d'encroûtement modulaire, massif mais non cimenté.

L'enracinement de la vigne semble bien développé ; jusque vers 60-70 cm on observe encore des racines moyennes (\varnothing 1 à 2 cm), traçantes (direction principale horizontale) mais tortueuses (racines en baïonnette). L'horizon vertique est

peu colonisé par ces racines, par contre les fines radicelles sont abondantes en profondeur, revêtant les surfaces structurales des agrégats mais sans les pénétrer.

Les contraintes pour la mise en valeur, et les propositions d'affectation des terres.

- Calcaire actif dès la surface (Glacis très dégradé)
- Croûte ou encroûtement à moyenne profondeur (glacis à matériel superficiel rubéfié).
- Encroûtement nodulaire profond : (glacis dégradé).
- Caractères vertiques : (glacis dégradé)
- Sols très argileux, agrégats prismatiques et en plaquettes obliques, à forte compacité et faible porosité : (glacis dégradé et glacis à matériel superficiel rubéfié).
- Ravinements, mouvements de masse : (talus et ravins)
- Sols hydromorphes : (vallons en berceau, vallon à fond plat).
- Erosion en nappe : (glacis très dégradé).

Actuellement une partie des terres est cultivée en raisin de table. L'observation de l'enracinement de la vigne sur le glacis dégradé montre que celle-ci semble bien s'adapter à ce milieu ; d'autre part le calcaire actif n'est pas un facteur limitant (glacis très dégradé), aussi cette culture doit être maintenue sur ces deux unités.

On pourra envisager de développer l'arboriculture fruitière parallèlement à la vigne, sur les sols profonds à caractères vertiques, en tenant compte des contraintes signalées plus haut : (sols lourds et peu poreux).

La vocation des sols rubéfiés encroûtés, peu profonds, reste céréalière et fourragère.

Les talus et certains ravins devront être reboisés (calcaire actif localement).

PERIMETRE DE L'OUED REGADA

Présentation - modelé - sol

Ce périmètre est situé au Nord d'EL OMARIA, en bordure de la haute vallée de l'Oued LADRAT ; sur la rive gauche de l'Oued REGADA.

La base du Miocène marin affleure à l'Ouest au-dessus de la route qui mène à l'ancien fort, il repose sur une formation continentale (Miocène inférieur), à faciès variés, mais à dominance argileuse.

Au cours du quaternaire ancien des coulées boueuses se sont détachées des flancs des massifs gréseux remaniant à la fois le Miocène marin et le Miocène inférieur, sur lequel elles se sont épandues. L'aspect chaotique de ces coulées est encore visible (croupes ondulées), malgré la tendance actuelle à la régularisation de leur surface.

Les matériaux ainsi déposés, ont une texture franche-ment limoneuse, il contiennent localement des blocs de grès, usés par le transport (périphérie actuelle de la coulée, et sur certaines croupes) et sont carbonatés. Sur les flancs des coulées, les versants des Oueds sont très instables, la solifluxion y est généralisée, et les mouvements de masse importants (foirage).

Le long de l'Oued REGADA, quelques terrasses rharbiennes rarement très étendues ont été remodelées en glacis-terrasse, sous l'influence de l'apport colluvial provenant des versants : Sols peu évolués d'apport alluvio-colluvial, calcaires profonds.

Sur la surface de l'ancienne coulée boueuse, quatre unités ont été distinguées, en fonction du modelé et des sols :

- Sur les croupes ondulées, les sols sont profonds, le matériau est calcaire, toujours limono-argileux en profondeur, avec un recouvrement récent qui localement peut être plus argileux, mais jamais très épais.

Sols bruns calcaires profonds (riches en calcaire actif et battants)

- Sur les replats bordant les versants et dans les vallons en berceau, le matériau est peu différent, quelquefois plus argileux, dans l'axe des vallons.

Sols bruns calcaires profonds

Sols bruns calcaires vertiques

La battance semble peu importante, et le taux en calcaire actif est vraisemblablement plus faible.

- Sur le replat situé au Sud-Est.

Sols bruns calcaires encroûtés en profondeur

- Sur le glacis colluvial, les sols ne sont pas calcaires, malgré la présence de nombreux cailloux de grès calcaire en surface. Il n'a pas été possible de conclure, quant à l'origine du matériau. S'agit-il du Miocène inférieur en place, la coulée aurait été déblayée ; d'un remaniement de cette formation géologique, ou d'un lambeau de terrasse ancienne ?

De toute façon le sol est profond, légèrement caillouteux (galots de quartzite) il devient très argileux en profondeur.

Sols bruns calciques, épais

PROFIL OR - 3

Sol brun calcaire profond à remaniement colluvial récent : coulée boueuse, croupe ondulée selon son axe principal.

Tout le profil est calcaire, l'horizon superficiel (0 - 25 cm) colluvial à une texture limono-argileuse, une structure polyédrique ; il est séparé de l'horizon profond, très limoneux à structure squameuse contenant des éléments carbonatés en pseudomycélium et en nodules friables ; par une couche sablo-argileuse peu épaisse (10 cm), provenant vraisemblablement de la désagrégation des grès contenus dans la coulée boueuse.

Ce sol est battant en surface, riche en calcaire actif, la structure est bonne, fine, même en profondeur ; la porosité fine semble correcte.

.../

Les contraintes pour la mise en valeur et les propositions
d'affectation des terres.

- Battance et glaçage : (croupes ondulées)
- Calcaire actif (tous les sols bruns calcaires, mais surtout les croupes ondulées).
- Ruissellement diffus (la surface des coulées, le glacis terrasse).
- Ruissellement concentré : fond des vallons en berceau, tendance à l'entaille (griffes d'érosion).
- Forte instabilité des versants.

Les sols de la coulée boueuse ont de bonnes propriétés physiques et conviendraient bien à l'arboriculture, mais il faudra tenir compte du taux vraisemblablement élevé de calcaire actif ; l'exposition est bonne (versant Sud).

Les talus devront être reboisés, selon les courbes de niveau, mais sans banquettes.

Si l'on envisage des cultures maraîchères, les glacis terrasses les plus vastes pourront convenir.

C H A P I T R E V

LA VALLEE DES OUEDS BESBES ET YAGOUR

Le but de cette étude était de contrôler l'homogénéité des sols de la terrasse rharbienne en amont du confluent du BESBES et du YAGOUR, en vue de l'implantation d'une pépinière d'arbres fruitiers.

Aussi en nous basant sur l'étude précédente de M. CADILLON, nous sommes nous efforcés de mettre en évidence les principales contraintes morpho-pédologiques visibles sur le terrain. Des prélèvements d'échantillons de sols ont été effectués afin d'avoir une idée plus nette du taux de calcaire actif, et de sa répartition dans les sols des terrasses Rharbiennes. (D'après les résultats obtenus lors des études précédentes, ce taux doit être compris entre 3 et 10 % dans les horizons de surface).

L'étude morpho-pédologique (Cf. Esquisse morpho-pédologique au 1/10.000) a pour but de localiser les différentes unités, et d'en dégager les principales contraintes, et de prévoir l'implantation de la pépinière.

A titre d'exemple sur l'esquisse a été figuré un rectangle d'environ 10 ha qui pourrait convenir, car situé sur la terrasse rharbienne non inondable, les sols y sont profonds (semelle caillouteuse à plus de 80 cm), et cette zone est assez éloignée des berges des deux Oueds.

On trouvera en Annexe une description sommaire des différents profils observés sur la terrasse Rharbienne ; les sols sont peu évolués d'apport alluvial, la texture est en général limono-sableuse, en surface devenant limono-argileuse en profondeur ; ces sols sont calcaires, les formes de redistribution du calcaire sont peu développées (pseudomycelium) et n'apparaissent que rarement avant 50 cm de profondeur.

NOTE SUR LES SOLS DE LA TERRASSE RHARBIENNE (OBSERVATIONS FAITES
EN PERIODE SECHE)

Sols peu évolués d'apport alluvial, calcaires

PROFIL BY-1 : Zone inondable lors des fortes crues)

- 0-10 cm : texture sablo-limoneuse - structure particulière
dépôt récent)
- 10-45 cm : texture limono-sableuse - structure massive
- 45-65 cm : texture limono-sableuse - structure massive -
redistribution du calcaire sous forme de pseudo-
mycelium.
- 65 cm à plus de 100 cm : texture limono-argileuse - structure
prismatique grossière - pseudomycelium.
(pas de prélèvement).

PROFIL BY-2 :

- 1 - 0-10 cm : Texture limono-sableuse - structure massive (horizon
labouré)
- 2 - 10-35 cm : texture limono-sableuse - structure massive.
- 3 - 35-50 cm : texture limono-sableuse - structure massive -
pseudomycelium.
- 4 - 50 ou plus de 100 cm : texture limono-argileuse - structure
massive.

Pseudomycelium et lit de graviers vers 70 cm.

Prélèvements horizons 1 - 2 + 3 - 4

PROFIL BY-3 : (pas de description)

Prélèvements horizon 1 de 10 à 50 cm

horizon 2 de 50 à 100 cm (pseudomy-
celium)

PROFIL BY-4 :

- 1 - 0 - 35 cm : texture limono-sableuse - structure massive
- 2 - 35 - 70 cm : Texture limono-sableuse - structure massive
- 3 - 70 -100 cm : texture limono-argileuse - structure massive
(pseudomycelium)

4 - plus de 100 cm : texture limono-argileuse - structure massive pseudomycelium.

Teneur approximative en éléments grossiers 50 %.

Prélèvements horizons 1 - 2 - 3.

PROFIL BY-5 :

1 - 0-15 cm : Texture limono-sableuse - structure massive.

2 - 15-50 cm : texture limono-argileuse - structure massive - pseudomycelium.

3 - 30-80 cm : texture argilo-limoneuse - structure massive - pseudomycelium.

4 - plus de 80 cm : texture argilo-limoneuse - structure massive - pseudomycelium.

Teneur approximative en éléments grossiers 50 %.

Prelèvements : horizons 1 - 2 - 3.

PROFIL BY-6 :

1 - 0-20 cm : Texture limono-sableuse - structure massive - rares éléments grossiers.

2 - 20-50 cm : texture limono-sableuse - structure massive.

3 - 50-100 cm : texture limono-argileuse - structure massive - pseudomycelium.

4 - plus de 100 cm : texture limono-argileuse - structure massive - pseudomycelium.

Teneur approximative en éléments grossiers 50 %.

PROFIL BY-7 :

Le profil est très caillouteux à partir de 20 cm - par de prélèvements.

PROFIL BY-8 :

1 - 0-20 cm : Texture limono-sableuse - structure massive.

2 - 20-60 cm : texture limono-argileuse - structure massive.

3 - 60 à plus de 100 cm : Texture sableuse faiblement argileuse - structure massive - pseudomycelium peu net.

Pseudomycelium : horizons 1 - 2 - 3.

PROFIL BY-9 :

1 - 0-15 cm : Texture limono-sableuse - structure massive.

2 - 15-50 cm : texture limono-sableuse - structure massive.

3 - 50-80 cm : texture limono-argileuse - structure massive -
Pseudomycelium.

4 - 80 à plus de 100 cm : texture limono-argileuse - structure massive - Pseudomycelium - Lite de graviers entre les horizons 3 et 4.

Prélèvements : horizons 1 - 2 - 3.

BIBLIOGRAPHIE

- BEAUDET (G.) MAURER (G.) - RUELLAN (A.). Le quaternaire marocain. Observations et hypothèses nouvelles. Revue de géographie physique et de géologie dynamiques (2). Vol. IX, fasc. 4, pp. 269-310.
- BERTRAND (R.) Compte rendu de mission en Algérie, dans la Wilaya du Titteri. Observations pédologiques et géomorphologiques. IRAT, décembre 1972. 10 p.
- CADILLON (M.) Etudes agropédologiques de terroirs dans la région d'EL OMARIA (Wilaya du Titteri - Algérie). Cartes à l'échelle du 1/20.000. IRAT-SODETEG. Janvier 1973.
- C.N.R.S.-R.C.P. - Légende pour la carte géomorphologique de la France au 1/50.000.
- C.P.C.S. - (Commission de pédologie et de cartographie des sols. Edition 1967.
- GAUCHER (G.) Traité de pédologie agricole. Le sol et ses caractéristiques agronomiques. DUNOD - PARIS 1968.
- KALMS (J.M.) Analyse morphopédologique dans la zone de rénovation rurale des BENI-SLIMANE - SODETEG - Juin 1972.
- KILIAN (J.) Compte rendu de mission en Algérie. Zone des BENI-SLIMANE. Observations pédologiques IRAT. Février 1972. 10 p.
- KIEKEN (M.) Carte pédologique au 1/50.000 et notice de SOUAGUI Service géologique de l'Algérie. ALGERIE 1964.
- LOUSSERT - Arboriculture fruitière - Rapport SODETEG 1972.
- RAUNET (M.) Etude morpho-pédologique dans la région des BENI-SLIMANE (EL-OMARIA - BENI-SLIMANE - SOUAGUI) IRAT, Mai 1973 - 2 cartes pp. 139.
- RUELLAN (A.) Sols isohumiques et accumulations de calcaire en basse Moulouya et dans l'ensemble du Maroc. Description pédogénèse et classification. OMVA - ORSTOM. Maroc 1966.
- TIHAY (J.P.) Rapport de mission dans la zone de rénovation rurale des BENI-SLIMANE. Algérie. Novembre 1972.
- TRICART (J.) Principes et méthodes de la géomorphologie. Masson et Cie 1965.